

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11064837 A**

(43) Date of publication of application: **05 . 03 . 99**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335
G02F 1/1335
G02B 5/00
G02B 5/20
G09F 9/35

(21) Application number: **09230691**

(22) Date of filing: **27 . 08 . 97**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **YOSHIDA YUKIFUMI**
HOSHINO NOBORU

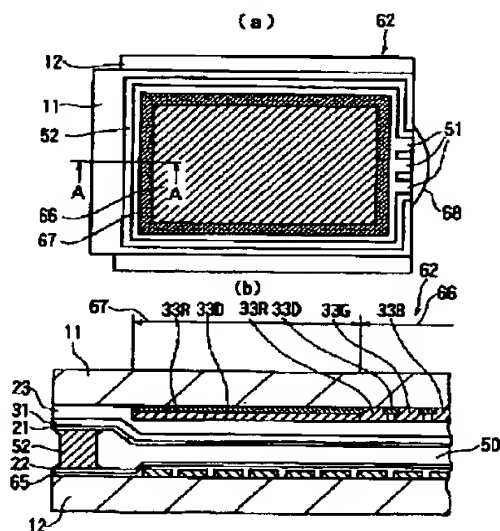
(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the occurrence of nonuniformity in display and to improve display quality by improving light shielding property around a liquid crystal display element and uniforming a gap between both substrates while including these peripheral parts.

SOLUTION: A resin black matrix 33D and color filters 33R, 33G and 33B are provided on a substrate 11, two insulated substrates 11 and 12 are overlapped at a prescribed gap so that the sides equipped with oriented films 21 and 22 can be mutually opposed, and both the substrates 11 and 12 are adhered by a seal member 52. At the same time, a liquid crystal display element 62 sealing a liquid crystal layer 50 is provided between both the substrates 11 and 12 inside the seal member 52, the black matrix 33D is provided fully over a non-display area 67 outside a display area 66, and the red color filter 33R for compensating the wavelength area of high split beam transmissivity on the black matrix D is provided fully over it.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int. Cl. °			識別記号		F I		
G 0 2 F	1/1335	5 0 0	G 0 2 F	1/1335	5 0 0	5 0 5	
		5 0 5			5 0 5		
G 0 2 B	5/00	1 0 1	G 0 2 B	5/00	B	5 0 5	
	5/20			5/20			1 0 1
G 0 9 F	9/35	3 2 0	G 0 9 F	9/35	3 2 0		
審査請求			未請求	請求項の数 6	O L	(全 1 2 頁)	

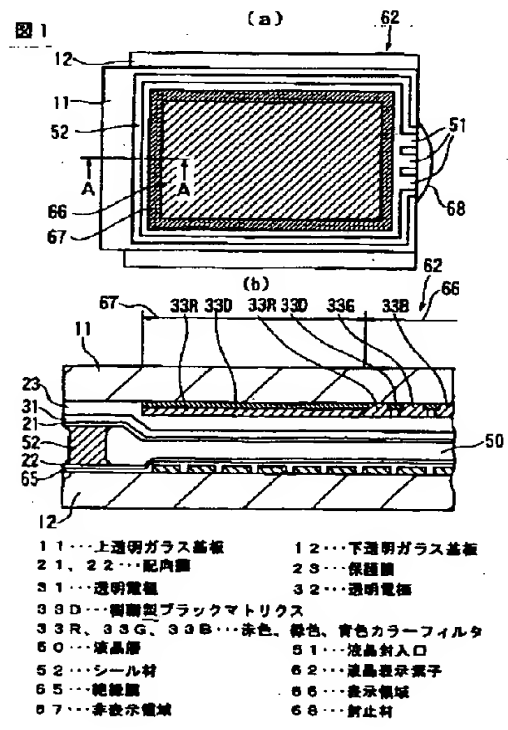
(21)出願番号	特願平 9 - 2 3 0 6 9 1	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成9年(1997)8月27日	(72)発明者	吉田 往史 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(72)発明者	星野 登 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
		(74)代理人	弁理士 中村 純之助

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の周辺部の遮光性を向上し、かつ、該周辺部を含めた両基板間のギャップを均一にすることにより、表示むらの発生を抑制し、表示品質を向上する。

【解決手段】 基板 11 に樹脂製ブラックマトリクス 33D とカラーフィルタ 33R、33G、33B を設け、2 枚の絶縁基板 11、12 を配向膜 21、22 を設けた面が互いに対向するように所定の間隙を隔てて重ね合わせ、シール材 52 により両基板 11、12 を接着するとともに、シール材 52 の内側の両基板 11、12 間に液晶層 50 を封止してなる液晶表示素子 62 を有し、表示領域 66 の外側の非表示領域 67 に、ブラックマトリクス 33D をベタ状に設け、その上にブラックマトリクス 33D の分光透過率が高い波長領域を補う赤色カラーフィルタ 33R をベタ状に設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の絶縁基板をそれぞれ配向膜を設けた面が互に対向するように所定の間隙を隔てて重ね合わせ、

表示領域の外側でかつ前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により、前記両基板を接着するとともに、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止し、いずれか一方の前記基板に樹脂製ブラックマトリクスとカラーフィルタとを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、

前記表示領域の外側の非表示領域に、前記ブラックマトリクスをベタ状に設け、かつ、その上に前記カラーフィルタをベタ状に設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記表示領域における前記カラーフィルタの膜厚と、前記非表示領域における前記ベタ状ブラックマトリクスおよびその上に載せる前記ベタ状カラーフィルタの合計膜厚とをほぼ同じにしたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】2枚の絶縁基板をそれぞれ配向膜を設けた面が互に対向するように所定の間隙を隔てて重ね合わせ、

表示領域の外側でかつ前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により、前記両基板を接着するとともに、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止し、いずれか一方の前記基板に樹脂製ブラックマトリクスとカラーフィルタとを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、

前記表示領域の外側の非表示領域に、前記ブラックマトリクスをベタ状に設け、かつ、その上に少なくとも1色の前記カラーフィルタを所定のパターンに設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】前記カラーフィルタの所定のパターンが、ストライプ形状を組み合わせたパターンであることを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】前記液晶表示素子の前記表示領域のギャップと前記非表示領域のギャップとが同じになるように、前記ベタ状ブラックマトリクス上に載せる前記所定のパターンのカラーフィルタの面積を制御し、前記両基板間に配置されるスペーサの単位面積当たりの数を制御したことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項6】前記非表示領域において、前記ブラックマトリクスの分光透過率が高い波長領域を補う少なくとも1色のカラーフィルタを設けたことを特徴とする請求項1または3記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2枚の上下基板間に液晶を封止してなる液晶表示素子の周辺部において高遮光性が得られ、かつ、両基板間の液晶層の厚さ（すなわち、セルギャップ）を均一にできる液晶表示装置に関

する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示素子のツイステッドネマチックタイプと言われるものは、2枚の電極基板間に正の誘電異方性を有するネマチック液晶による90°ねじれたらせん構造を有し、かつ両電極基板の外側には一對の偏光板をその偏光軸（あるいは吸収軸）が、電極基板に隣接する液晶分子の軸に対し直交あるいは平行になるように配置するものであった（特公昭51-13666号公報）。

【0003】このようなねじれ角90°の液晶表示素子では、液晶層に印加される電圧対液晶層の透過率の変化の急峻性 γ 、視角特性の点で問題があり、時分割数（走査電極の数に相当）は64が実用的限界であった。しかし、近年の液晶表示素子に対する画質改善と表示情報量増大要求に対処するため、一對の偏光板間に挟持された液晶分子のねじれ角 α を180°より大にし、この液晶層への印加電圧による液晶層の複屈折効果の変化を検出する構成とすることにより時分割駆動特性を改善して時分割数を増大することがアプライド フィジクス レター 45, No. 10, 1021, 1984 (Applied Physics Letter, T. J. Scheffer, J. Nehring: "A new, highly multiplexable liquid crystal display") に論じられ、スーパーツイステッド複屈折効果型 (SBE) 液晶表示装置が提案されている。

【0004】液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）は、例えば、透明画素電極や配向膜等の各種層を積層した面がそれぞれ対向するように所定の間隙を隔てて2枚の透明ガラス等からなる絶縁基板を重ね合わせ、該両基板間の縁周囲に枠状（ほぼ「ロ」の字状）に設けたシール材により、両基板を貼り合わせるとともにシール材の内側の両基板間に液晶を封止し、さらに両基板の外側にそれぞれ偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示部、液晶表示パネル、LCD（リキッド クリスタル ディスプレイ））と、この液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶表示素子駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するプラスチックモールド成型品からなる枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示素子の周囲を覆い、その表示領域を露出させる開口部を有する金属製シールドケース（メタルフレーム）等から構成されている。

【0005】なお、液晶表示素子と駆動用回路基板とは、例えば、液晶表示素子駆動用の半導体集積回路チップを搭載したテープキャリアパッケージ（以下、TCPと記す）により電氣的に接続される。また、液晶表示素子とTCPとを電氣的に接続するために、液晶表示素子を構成する2枚の透明絶縁基板の端部には、透明画素電極の引き出し配線および端子が形成されている。

【0006】また、液晶表示素子を構成する2枚の透明

絶縁基板は、これら両基板間に多数個の小さな球状（または円柱状）のスペーサ（ビーズ）が介在され、両基板は所定のギャップが隔てられ、前述のように、縁部に設けたシール材により貼り合わせられる。なお、この後、シール材が一部存在しない部分で構成される液晶封入口から両基板間（のシール材の内側）に液晶を封入し、該液晶封入口を樹脂により封止して液晶表示素子を作製する。

【0007】また、液晶表示装置には種々の駆動方式があるが、例えば、単純マトリクス方式の液晶表示素子では、2枚の透明絶縁基板の各対向面に、多数本の帯状の表示用透明電極を互いに平行に配線し、該基板面と垂直方向から見た場合に両基板の透明電極が互いに交差（直交）するように、所定の間隙を隔てて重ね合わせて組み立てる。両基板の透明電極の交差部により画素がそれぞれ構成される。なお、一方の基板の対向面には、画素以外の領域に例えば格子状にブラックマトリクス（遮光膜）が形成され、かつ、該交差部領域に合わせてカラーフィルタが形成される。ブラックマトリクスは、遮光し、各画素の輪郭をはっきりさせ、コントラストを向上させる役目を有する。

【0008】基板の高平坦性のための薄膜性、ブラックマトリクスの高遮光性という点で、金属製ブラックマトリクスは有利であるが、反射率が高い。したがって、表示領域内で広い面積を占めるブラックマトリクスを設けた透明ガラス基板側が表示画面側（観察側）となる場合は、表示画面側の外部の光が、該ブラックマトリクスで外側（観察側）に反射し、画面が見にくくなり（鏡のようになり）、コントラストが低下し、表示品質が低下する問題がある。また、金属製ブラックマトリクスは、非常に高価でコスト面で劣る。これを解決するために、樹脂製ブラックマトリクスが採用される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】図16は従来の液晶表示素子のシール材近傍（すなわち、液晶表示素子の表示領域を含む周辺部近傍）の概略断面図である。

【0010】図16において、62は液晶表示素子、11は上透明ガラス基板（コモン電極基板、カラーフィルタ基板）、12は下透明ガラス基板（セグメント電極基板、走査電極基板）、33Dは樹脂製ブラックマトリクス、33R、33G、33Bは赤色、緑色、青色カラーフィルタ、23はカラーフィルタの保護膜、31は透明電極（コモン電極）、32は透明電極（セグメント電極）、65は絶縁膜、21、22は配向膜、52はシール材、50は液晶層、66は表示領域（点灯領域）、67は表示領域66とシール材52との間の非表示領域（非点灯領域）である。

【0011】図16に示すように、従来、液晶表示素子62のカラーフィルタ基板11には、ブラックマトリクス33D、赤色、緑色、青色カラーフィルタ33R、3

3G、33B、およびこれらを保護するオーバーコート（保護膜）23が形成されている。なお、両基板11、12間のギャップ（すなわち、液晶層50の厚さ）を均一にし、表示むらのない安定した均一な表示品質を得るために、非表示領域67においても表示領域66と全く同様に、つまりブラックマトリクス33Dは格子状に形成され、赤色、緑色、青色カラーフィルタ33R、33G、33Bはドット状に順次配置されている。すなわち、断面構造上、表示領域66と非表示領域67の境目がない。

【0012】このため、非表示領域67の遮光性が悪く、液晶表示素子62の背面から照射されるバックライト（図13参照）の光が透過して、非表示領域67において高遮光性の枠を形成することができなかった。このように、従来、表示領域66の外側の非表示領域67では、バックライトの光が透過して、表示品質を劣化させていた。

【0013】なお、従来、非表示領域67において高遮光性を得るために、樹脂製ブラックマトリクス33Dをベタ状に形成することが提案されている。しかし、樹脂製ブラックマトリクスは、固有の分光特性（分光透過率、波長依存性）を持っており、ある特定の波長の光が透過しやすいため、ブラックマトリクス自体の光学濃度（オプティカル デンシティ (Optical Density) : 以下、OD値と記す）がある程度高いことが望まれる。

【0014】本発明の目的は、液晶表示素子の周辺部（非表示領域）の遮光性を向上し、かつ、該周辺部を含めた両基板間のギャップを均一にし、該周辺部における表示むらの発生を抑制し、表示品質を向上できる液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明では、表示領域とシール材との間の液晶表示素子周辺部の非表示領域において、樹脂製ブラックマトリクスをベタ状に設け、その上に、前記OD値を上げるため、カラーフィルタ、例えばブラックマトリクスの分光特性を補う少なくとも1色のカラーフィルタをベタ状、あるいは所定のパターンに重ねて設けるものである。これにより、液晶表示素子の該非表示領域の遮光性を向上できる。

【0016】表示画面上で均一な表示を得るために、非表示領域の両基板間ギャップを、表示領域のギャップと同じにすることが重要であり、このために、表示領域におけるカラーフィルタの膜厚と、非表示領域におけるベタ状ブラックマトリクスおよびその上に載せるベタ状カラーフィルタの合計膜厚とを同じにするか、あるいは液晶表示素子完成時に両領域のギャップが同じになるように、ベタ状ブラックマトリクス上に載せる所定のパターンのカラーフィルタの面積を制御し、ギャップに寄与するスペーサの単位面積当たりの数を制御する。これによ

り、液晶表示素子周辺部において、表示むらが発生するのを抑制し、表示品質を向上できる。

【0017】すなわち、本発明では、2枚の絶縁基板をそれぞれ配向膜を設けた面が互いに対向するように所定の間隙を隔てて重ね合わせ、表示領域の外側でかつ前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により、前記両基板を接着するとともに、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止し、いずれか一方の前記基板に樹脂製ブラックマトリクスとカラーフィルタとを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記表示領域の外側の非表示領域に、前記ブラックマトリクスをベタ状に設け、かつ、その上に前記カラーフィルタをベタ状に設けたことを特徴とする。

【0018】また、前記表示領域における前記カラーフィルタの膜厚と、前記非表示領域における前記ベタ状ブラックマトリクスおよびその上に載せる前記ベタ状カラーフィルタの合計膜厚とをほぼ同じにしたことを特徴とする。

【0019】また、前記非表示領域に、前記ブラックマトリクスをベタ状に設け、かつ、その上に少なくとも1色の前記カラーフィルタを所定のパターンに設けたことを特徴とする。

【0020】また、前記カラーフィルタの所定のパターンは、例えばストライプ形状を組み合わせたパターンであることを特徴とする。

【0021】また、前記液晶表示素子の前記表示領域のギャップと前記非表示領域のギャップとが同じになるように、前記ベタ状ブラックマトリクス上に載せる前記所定のパターンのカラーフィルタの面積を制御し、前記両基板間に配置されるスペーサの単位面積当たりの数を制御したことを特徴とする。

【0022】さらに、前記非表示領域において、前記ブラックマトリクスの分光透過率が高い波長領域を補う少なくとも1色のカラーフィルタをベタ状あるいは所定のパターンに設けたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0024】実施の形態1

図1(a)は本発明の実施の形態1の単純マトリクス方式STN(スーパーツイステッドネマチック)カラー液晶表示素子の外観概略平面図、(b)は(a)のA-A切断線断面図、すなわち、液晶表示素子のシール材近傍(表示領域を含む周辺部近傍)の概略断面図である。

【0025】図1(a)において、62は液晶表示素子、11は上透明ガラス基板(コモン電極基板、カラーフィルタ基板)、12は下透明ガラス基板(セグメント電極基板、走査電極基板)、52はシール材、51は液

晶封入口、68は液晶封入口51を封止する封止材、66は表示領域(点灯領域)、67は表示領域66とシール材52との間の非表示領域(非点灯領域)、図1

(b)において、33Dは樹脂製ブラックマトリクス、33R、33G、33Bは赤色、緑色、青色カラーフィルタ、23はカラーフィルタの保護膜、31は透明電極(コモン電極)、32は透明電極(セグメント電極)、65は絶縁膜、21、22は配向膜、50は液晶層である。

【0026】図1(a)、(b)に示すように、液晶表示素子62のカラーフィルタ基板11には、樹脂製ブラックマトリクス33D、赤色、緑色、青色カラーフィルタ33R、33G、33B、およびこれらを保護するオーバーコート(保護膜)23が形成されている。

【0027】本実施の形態では、図16に示した前記従来技術と異なり、非表示領域67について、ブラックマトリクス33Dとカラーフィルタ33R、33G、33Bの構造を変えてある。すなわち、図1(b)に示すように、表示領域66では樹脂製ブラックマトリクス33Dを格子状に形成するのに対して、非表示領域67のみ樹脂製ブラックマトリクス33Dをベタ状に形成する。また、表示領域66ではカラーフィルタ33R、33G、33Bをドット状に形成するのに対して、非表示領域67のみベタ状に形成する。これにより、液晶表示素子62周辺部の非表示領域67の遮光性を向上できる。

【0028】なお、表示領域66と非表示領域67とで均一な表示を得るために、非表示領域67の両基板11、12間のギャップを、表示領域66のギャップと同じにすることが重要である。本実施の形態では、樹脂製ブラックマトリクス33Dの膜厚は、表示領域66および非表示領域67とも、約0.9μmである。また、表示領域66のカラーフィルタ33R、33G、33Bの膜厚は、約1.3μmである。非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33Dの上に、該ブラックマトリクス33Dの分光特性を補う所定の色(図5を用いて後述)のカラーフィルタ、ここでは例えば赤色カラーフィルタ33Rを、表示領域66のカラーフィルタ33R、33G、33Bの膜厚約1.3μmより薄く、膜厚約0.4μmに形成する。すなわち、保護膜23および透明電極31形成後の、表示領域66のカラーフィルタ33R、33G、33Bの膜厚(1.3μm)と、非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33D(0.9μm)とその上のベタ状赤色カラーフィルタ33Rの膜厚(0.4μm)とが同じになるように形成した。これにより、表示領域66と非表示領域67とで両基板11、12間のギャップを均一にでき、液晶表示素子62周辺部での表示むらの発生を抑制し、表示品質を向上できた。

【0029】図5(a)は第1仕様の樹脂製ブラックマトリクス(33D)の光の波長(横軸。単位nm)と光

透過率（縦軸。単位％）との関係、すなわち、分光特性を示す図、（b）は同様に第2仕様の樹脂製ブラックマトリクス33Dの分光特性を示す図、（c）は同様に赤、緑、青のカラーフィルタ（33R、33G、33B）の分光特性を示す図である。

【0030】非表示領域67のベタ状樹脂製ブラックマトリクス33Dの上に形成する補色カラーフィルタの色は、ブラックマトリクスの分光特性を補う、つまりブラックマトリクスの分光透過率が高い波長領域を補うように選択する。すなわち、（a）に示す仕様のブラックマトリクスの場合では、青色系の波長依存性があるため、赤色カラーフィルタ33Rを上に乗せる。（b）に示す仕様のブラックマトリクスの場合では、青色、赤色系の波長依存性があるため、緑色カラーフィルタ33Gを上に乗せる。また、図には示さないが、緑色系の波長依存性があるブラックマトリクスの場合は、青色カラーフィルタ33Bおよび赤色カラーフィルタ33R（順不同）を上重ねて載せる。これにより、非表示領域67のブラックマトリクス33Dの分光特性を、その上に載せるカラーフィルタによって補い、非表示領域67の遮光性を向上できる。

【0031】なお、本実施の形態では、図1（a）に示すように、連続して設けたシール材52と独立して、液晶封入部51内にシール材（ここでは2個図示）が設けられている。

【0032】以下、図1（b）に示したカラーフィルタ基板11の製造工程について説明する。

【0033】まず、透明ガラス基板11上の表示領域66と非表示領域67上に、ブラックマトリクス33Dを0.9μmの膜厚に形成する。すなわち、基板11上に、カーボンブラック、黒色顔料等を添加した例えばアクリル、エポキシ、ポリイミド樹脂等の有機系樹脂からなる膜を形成した後、フォトリソグラフィ技術により表示領域66においては所定の例えば格子状のパターンに形成し、非表示領域67においてはベタ状のパターンにブラックマトリクス33Dを形成する。

【0034】次に、非表示領域67にのみ、ベタ状ブラックマトリクス33Dの上に、表示領域のカラーフィルタ（33R、33G、33B）の膜厚1.3μmより薄い膜厚0.4μmの赤色カラーフィルタ33Rを、ベタ状ブラックマトリクス33Dとほぼ同じ大きさにベタ状に形成する。すなわち、まず、非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33Dの表面に、アクリル系樹脂等の染色基材を形成し、フォトリソグラフィ技術で非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33D上以外の染色基材を除去する。その後、染色基材を赤色染料で染め、固着処理を施し、膜厚0.4μmの赤色カラーフィルタ33Rを形成する。なお、染色基材を塗布する際のその膜厚の調整は、該染色基材を例えばロッドコートで塗布する場合は、ワイヤ径の調整等で行なう。また、ス

ピンコートの場合は、塗布量とスピン条件等の調整で行なう。

【0035】次に、表示領域66の各膜厚1.3μmの赤色カラーフィルタ33R、緑色カラーフィルタ33G、青色カラーフィルタ33Bを、非表示領域67の前記赤色カラーフィルタ33Rと同様の形成方法により、各色ごとに順次形成する。なお、非表示領域67および表示領域66のカラーフィルタを形成するのに、染色基材を形成した後、染料で染めるのではなく、各々の色調に合わせた有機顔料を添加した例えば光硬化型ネガレジストを用い、フォトリソグラフィ技術で順次パターンニングしてもよい。

【0036】最後に、着色樹脂からの不純物の溶出防止、および平坦性を確保するために、アクリル、エポキシ樹脂等をスピンコート、ロールコート、転写印刷法等により塗布し、熱処理を施して硬化させ、カラーフィルタの保護膜（平坦化膜）23を形成する。次いで、この上に、酸化インジウムを主成分とする透明導電膜をスパッタリング法により成膜して、透明電極31を形成し、液晶表示素子を構成する2枚の基板の一方のカラーフィルタ基板11を完成する。この後、この基板11の透明電極31上に、配向膜21を形成し、配向膜21に配向処理を施した。

【0037】他方の基板12は、透明ガラス基板上に透明電極32、配向膜22等を形成したもので、これらの2枚の基板11、12の一方にシール材を配置し、また、一方の基板の対向表面に多数のスペーサ（図2の符号69参照。図1（b）、図16については図示省略）を分散した後、図1（b）に示すように、シール材52を介して貼り合わせ、両基板間のシール材52の内側に液晶50を封入し、封止材68（図1-（a）参照）を用いて封止する。

【0038】実施の形態2

図2は本発明の実施の形態2の液晶表示素子のシール材近傍の概略断面図（実施の形態1の図1（b）と同様の図）である。

【0039】本実施の形態は、前記実施の形態1とは、非表示領域67において樹脂製ブラックマトリクス33Dをベタ状に形成する構造までは全く同じである。本実施の形態では、非表示領域67において、ベタ状ブラックマトリクス33Dの上に重ねて形成するカラーフィルタ33R、33G、33Bの膜厚を、製造ラインの都合等で、前記実施の形態1のように薄く形成できない場合に適用する。このような場合、つまり表示領域66のカラーフィルタと同じ膜厚で非表示領域67にベタ状にカラーフィルタを形成する場合は、非表示領域67の膜厚が表示領域66の膜厚より厚くなり、非表示領域67におけるギャップが狭くなる。このため、非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33Dの上に重ねて形成する表示領域66と同一の膜厚のカラーフィルタ33R、

33G、33Bをベタ状でなく、所定のパターン、ここでは、ストライプ形状を組み合わせたパターンに形成し（図3、図4参照）、液晶表示素子62の完成時に、表示領域66と非表示領域67とでギャップが均一となるように、該ギャップに寄与するスペーサ69の数（分布）を、該非表示領域67の該所定のパターンのカラーフィルタ33R、33G、33Bの単位面積を調整することにより調整した。

【0040】これにより、液晶表示素子62の非表示領域67の遮光性を向上するとともに、表示領域66と非表示領域67とでギャップを均一にでき、表示むらの発生を抑制し、表示品質を向上できた。

【0041】なお、本実施の形態では、非表示領域67のベタ状樹脂製ブラックマトリクス33Dの上に重ねる所定のパターンのカラーフィルタは、図2に示すように、表示領域66と同様に、3色のカラーフィルタ33R、33G、33Bを順次形成したが、該色は、前記実施の形態1のところで図5を用いて説明したように、非表示領域67におけるOD値を上げるため、ブラックマトリクス33Dの分光特性を補う色のカラーフィルタを

【0042】実施の形態3

図3は本発明の実施の形態3のカラーフィルタ基板11の非表示領域67の要部概略平面図である。

【0043】本実施の形態では、非表示領域67においてベタ状に形成した樹脂製ブラックマトリクス33Dの上に、図2に示した前記実施の形態2と同様に、例えば赤色カラーフィルタ33Rを、図3に示すごとく、所定の線幅でストライプ状に複数本形成した。作用、効果は前記実施の形態2と同様である。

【0044】実施の形態4

図4は本発明の実施の形態4のカラーフィルタ基板11の非表示領域67の要部概略平面図である。

【0045】本実施の形態では、非表示領域67においてベタ状に形成した樹脂製ブラックマトリクス33Dの上に、図2に示した前記実施の形態2と同様に、例えば赤色カラーフィルタ33Rを、図4に示すごとく、所定の線幅でストライプ形状を組み合わせた格子状に複数本形成した。作用、効果は前記実施の形態2と同様である。

【0046】以上本発明の実施の形態について説明したが、これらはあくまで実施の形態例であり、種々の変化があってもよいことは勿論である。例えば、図1(b)に示す前記実施の形態1において、非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33Dの上に、1色や多色のカラーフィルタを多層形成してもよい。また、図2に示す前記実施の形態2において、非表示領域67のベタ状ブラックマトリクス33Dの上に形成するカラーフィルタを多色で染色してもよい。

【0047】以下、本発明が適用可能な単純マトリクス

方式液晶表示素子および液晶表示モジュールについて図6～図15を用いて説明する。

【0048】図6は本発明が適用可能な液晶表示素子62を上側から見た場合の電極基板上における液晶分子の配列方向（例えばラビング方向）、液晶分子のねじれ方向、偏光板の偏光軸（あるいは吸収軸）方向、および複屈折効果をもたらす部材の光学軸方向を示し、図6は液晶表示素子62の要部斜視図を示す。

【0049】液晶分子のねじれ方向10とねじれ角 θ

は、上電極基板11上の配向膜21のラビング方向6と下電極基板12上の配向膜22のラビング方向7および上電極基板11と下電極基板12の間に挟持される正の誘電異方性を有するネマチック液晶層50に添加される旋光性物質の種類と量によって規定される。

【0050】図7において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板11、12間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板11、12上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこす方向、すなわちラビング方向、上電極基板11においてはラビング方向6、下電極基板12においてはラビング方向7が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板11、12をそれぞれのラビング方向6、7が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隔 d_1 をもたせて対向させ、2枚の電極基板11、12を液晶を注入するための切欠け部、すなわち、液晶封入口51を備えた枠状のシール材52により接着し、その間隙に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加されたネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角 θ のらせん状構造の分子配列をする。なお31、32はそれぞれ例えば酸化インジウム又はITO（Indium Tin Oxide）からなる透明な上、下電極である。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板11の上側に複屈折効果をもたらす部材（以下複屈折部材と称す。藤村他「STN-LCD用位相差フィルム」、雑誌電子材料1991年2月号第37-41頁）40が配設されており、さらにこの部材40および液晶セル60を挟んで上、下偏光板15、16が設けられる。

【0051】液晶50における液晶分子のねじれ角 θ は180度から360度の範囲の値を採り得るが好ましくは200度から300度であるが、透過率-印加電圧カーブのしきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。この条件は基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現する

ように作用する。また優れた表示品質を得るためには液晶層50の屈折率異方性 Δn_1 とその厚さ d_1 の積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $1.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.6 \mu\text{m}$ から $0.9 \mu\text{m}$ の範囲に設定することが望ましい。

【0052】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 Δn_2 とその厚さ d_2 の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要で、好ましくは $0.4 \mu\text{m}$ から $0.8 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $0.7 \mu\text{m}$ の範囲に設定する。

【0053】さらに、この液晶表示素子62は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板11、12の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

【0054】図6で上記の関係の作用効果について説明する。図6は、図7の構成の液晶表示素子を上から見た場合の偏光板の軸、一軸性の透明複屈折部材の光学軸、液晶セルの電極基板の液晶分子軸配列方向の関係を示したものである。

【0055】図7において、5は一軸性の透明複屈折部材40の光学軸、6は複屈折部材40とこれに隣接する上電極基板11の液晶分子軸配列方向、7は下電極基板12の液晶配列方向、8は上偏光板15の吸収軸あるいは偏光軸、9は下偏光板16の吸収軸あるいは偏光軸であり、角度 α は上電極基板11の液晶配列方向6と一軸性の複屈折部材40の光学軸5とのなす角度、角度 β は上偏光板15の吸収軸あるいは偏光軸8と一軸性の透明複屈折部材40の光学軸5とのなす角度、角度 γ は下偏光板16の吸収軸あるいは偏光軸9と下電極基板12の液晶配列方向7とのなす角度である。

【0056】ここで本明細書における角 α 、 β 、 γ の測り方を定義する。図11において、複屈折部材40の光学軸5と上電極基板の液晶配列方向6との交角を例にとって説明する。光学軸5と液晶配列方向6との交角は図11に示す如く、 ϕ_1 および ϕ_2 で表わすことができるが、本明細書においては ϕ_1 、 ϕ_2 のうち小さい方の角を採用する。すなわち、図11(a)においては $\phi_1 < \phi_2$ であるから、 ϕ_1 を光学軸5と液晶配列方向6との交角 α とし、図11(b)においては $\phi_1 > \phi_2$ だから ϕ_2 を光学軸5と液晶配列方向6との交角 α とする。勿論 $\phi_1 = \phi_2$ の場合はどちらを採っても良い。

【0057】液晶表示素子においては角度 α 、 β 、 γ が極めて重要である。

【0058】角度 α は好ましくは50度から90度、より好ましくは70度から90度に、角度 β は好ましくは20度から70度、より好ましくは30度から60度

に、角度 γ は好ましくは0度から70度、より好ましくは0度から50度に、それぞれ設定することが望ましい。

【0059】なお、液晶セル60の液晶層50のねじれ角 θ が180度から360度の範囲内にあれば、ねじれ方向10が時計回り方向、反時計回り方向のいずれであっても、上記角 α 、 β 、 γ は上記範囲内にあればよい。

【0060】なお、図7においては、複屈折部材40が上偏光板15と上電極基板11の間に配設されているが、この位置の代りに、下電極基板12と下偏光板16との間に配設しても良い。この場合は図7の構成全体を倒立させた場合に相当する。

【0061】図8はねじれ角 θ 等の具体例を示す図である。図に示すように、液晶分子のねじれ角 θ は240度であり、一軸性の透明複屈折部材40としては平行配向（ホモジェニアス配向）した、すなわちねじれ角が0度の液晶セルを使用した。ここで液晶層の厚み d (μm)と旋光性物質が添加された液晶材料のらせんピッチ p (μm)の比 d/p は0.67とした。配向膜21、22は、ポリイミド樹脂膜で形成しこれをラビング処理したものを使用した。このラビング処理を施した配向膜がこれに接する液晶分子を基板面に対して傾斜配向させるチルト角(pretilt角)は4度である。上記一軸性透明複屈折部材40の $\Delta n_2 \cdot d_2$ は約 $0.6 \mu\text{m}$ である。一方液晶分子が240度ねじれた構造の液晶層50の $\Delta n_1 \cdot d_1$ は約 $0.8 \mu\text{m}$ である。

【0062】このとき、角度 α を約90度、角度 β を約30度、角度 γ を約30度とすることにより、上、下電極31、32を介して液晶層50に印加される電圧がしきい値以下のときには光不透過すなわち黒、電圧があるしきい値以上になると光透過すなわち白の白黒表示が実現できた。また、下偏光板16の軸を上記位置より50度から90度回転した場合は、液晶層50への印加電圧がしきい値以下のときには白、電圧がしきい値以上になると黒の、前記と逆の白黒表示が実現できた。

【0063】図9は図8の構成で角度 α を変化させたときの1/200デューティで時分割駆動時のコントラスト変化を示したものである。角度 α が90度近傍では極めて高いコントラストを示していたものが、この角度からずれるにつれて低下する。しかも角度 α が小さくなると点灯部、非点灯部ともに青味がかり、角度 α が大きくなると非点灯部は紫、点灯部は黄色になり、いずれにしても白黒表示は不可能となる。角度 β および角度 γ についてもほぼ同様の結果となるが、角度 γ の場合は前記したように50度から90度近く回転すると逆転の白黒表示となる。

【0064】図10はねじれ角 θ 等の他の具体例を示す図である。基本構造は図8に示した具体例と同様である。ただし、液晶層50の液晶分子のねじれ角は260度、 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は約 $0.65 \mu\text{m} \sim 0.75 \mu\text{m}$ である点

が異なる。一軸性透明複屈折部材40として使用している平行配向液晶層の $\Delta n_2 \cdot d_2$ は前記具体例と同じ約 $0.58 \mu\text{m}$ である。液晶層の厚み $d_1(\mu\text{m})$ と旋光性物質が添加されたネマチック液晶材料のらせんピッチ $p(\mu\text{m})$ との比は $d/p=0.72$ とした。

【0065】このとき、角度 α を約100度、角度 β を約35度、角度 γ を約15度とすることにより、最初の具体例と同様の白黒表示が実現できた。また下偏光板の軸の位置を上記値より50度から90度回転することにより逆転の白黒表示が可能である点もほぼ最初の具体例と同様である。角度 α 、 β 、 γ のずれに対する傾向も最初の具体例とほぼ同様である。

【0066】上記いずれの具体例においても一軸性透明複屈折部材40として、液晶分子のねじれない平行配向液晶セルを用いたが、むしろ20度から60度程度液晶分子がねじれた液晶層を用いた方が角度による色変化が少ない。このねじれた液晶層は、前述の液晶層50同様、配向処理が施された一対の透明基板の配向処理方向を所定のねじれ角に交差するようにした基板間に液晶を挟持することによって形成される。この場合、液晶分子のねじれ構造を挟む2つの配向処理方向の挟角の2等分角の方向を複屈折部材の光軸として取扱えばよい。また、複屈折部材40として、透明な高分子フィルムを用いても良い（この際一軸延伸のものが好ましい）。この場合高分子フィルムとしてはPET（ポリエチレンテレフタレート）、アクリル樹脂フィルム、ポリカーボネイトが有効である。

【0067】さらに以上の具体例においては複屈折部材は単一であったが、図7において複屈折部材40に加えて、下電極基板12と下偏光板16との間にもう一枚の複屈折部材を挿入することもできる。この場合はこれら複屈折部材の $\Delta n_2 \cdot d_2$ を再調整すればよい。

【0068】ただし、図12に示す如く、上電極基板11上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルタ同志の間に光遮光膜33Dを設けることにより、多色表示が可能になる。図10に前記具体例における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係を示す。

【0069】なお、図12においては、各フィルタ33R、33G、33B、光遮光膜33Dの上に、これらの凹凸の影響を軽減するため絶縁物からなる平滑層23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

【0070】図13は液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、光源をコンパクトに一体にまとめた液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。液晶表示素子62を駆動するIC34は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備えた棒状体のプリント基板35に搭載される。液晶表示

素子62を嵌め込んだプリント基板35はプラスチックモールドで形成された棒状体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を棒状体42に形成されている切込み44内に折り曲げることによりフレーム41を棒状体42に固定する。

【0071】液晶表示素子62の上下端に配置される冷陰極蛍光灯36、この冷陰極蛍光灯36からの光を液晶表示セル60に均一に照射させるためのアクリル板からなる導光体37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光体37からの光を拡散する乳白色の拡散板39が図13の順序で、棒状体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。冷陰極蛍光灯36を点灯する為のインバータ電源回路（図示せず）は棒状体42の右側裏部に設けられた凹部（図示せず。反射板38の凹所45に対向する位置にある。）に収納される。拡散板39、導光体37、冷陰極蛍光灯36および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を棒状体42に設けられている小口47内に折り曲げることにより固定される。

【0072】図14は液晶表示モジュール63を表示部に使用したラップトップパソコンのブロックダイアグラム、図15は液晶表示モジュール63をラップトップパソコン64に実装した状態を示す図である。このラップトップパソコン64においては、マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LSI48を介して液晶駆動用半導体IC34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。

【0073】以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、本発明は、樹脂製ブラックマトリクスとカラーフィルタを有する液晶表示装置であれば、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも、縦電界方式や横電界方式のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置にも、あるいはCOG（チップオンガラス）方式の液晶表示装置にも適用可能なことは言うまでもない。さらに、様々な形状のブラックマトリクスやカラーフィルタ、例えば格子状や帯状のブラックマトリクス、ドット状や帯状のカラーフィルタ等を有する液晶表示装置にも適用可能である。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液晶表示素子の周辺部におけるバックライトの遮光性を向上できるとともに、表示領域と非表示領域との両基板間のギャップを均一にでき、これにより表示むらの発生を抑制し、表示品質を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の実施の形態1の単純マトリクス方式STNカラー液晶表示素子の外観概略平面図、（b）は（a）のA-A切断線断面図である。

【図 2】本発明の実施の形態 2 の液晶表示素子のシール材近傍の概略断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態 3 のカラーフィルタ基板の非表示領域の要部概略平面図である。

【図 4】本発明の実施の形態 4 のカラーフィルタ基板の非表示領域の要部概略平面図である。

【図 5】(a) は第 1 仕様の樹脂製ブラックマトリクス

の光の波長と透過率との関係 (分光特性) を示す図、
(b) は第 2 仕様の樹脂製ブラックマトリクスの分光特

性を示す図、(c) は同様に赤、緑、青のカラーフィルタの分光特性を示す図である。

【図 6】本発明が適用可能な単純マトリクス方式の液晶

表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の

関係の一例を示した説明図である。

【図 7】液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

【図 8】別の例の液晶表示素子における液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の

関係を示した説明図である。

【図 9】液晶表示素子の図 6 の例についてのコントラスト、透過光色—交角 α 特性を示すグラフである。

【図 10】さらに別の例の液晶表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の

る。

【図 11】交角 α 、 β 、 γ の測り方を説明するための図である。

【図 12】液晶表示素子上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【図 13】液晶表示モジュールの一例の分解斜視図である。

【図 14】ラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

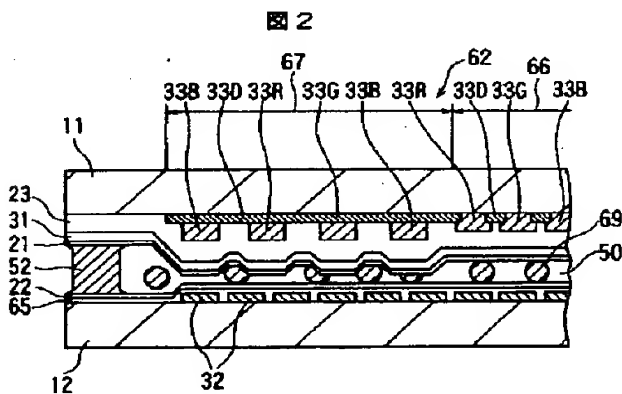
【図 15】ラップトップパソコンの一例の斜視図である。

【図 16】従来の液晶表示素子のシール材近傍の概略断面図である。

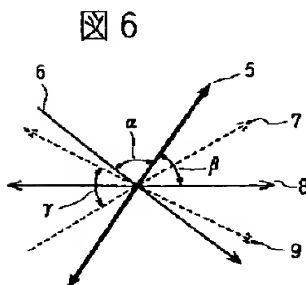
【符号の説明】

1 1…上透明ガラス基板 (コモン電極基板、カラーフィルタ基板)、1 2…下透明ガラス基板 (セグメント電極基板、走査電極基板)、2 1、2 2…配向膜、2 3…保護膜、3 1…透明電極 (コモン電極)、3 2…透明電極 (セグメント電極)、3 3 D…樹脂製ブラックマトリクス、3 3 R、3 3 G、3 3 B…赤色、緑色、青色カラーフィルタ、5 0…液晶層、5 1…液晶封入口、5 2…シール材、6 2…液晶表示素子、6 5…絶縁膜、6 6…表示領域 (点灯領域)、6 7…非表示領域 (非点灯領域)、6 8…封止材、6 9…スペーサ。

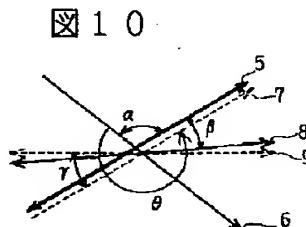
【図 2】



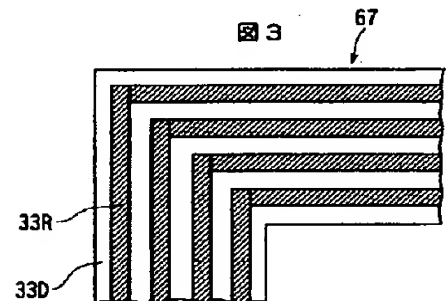
【図 6】



【図 10】

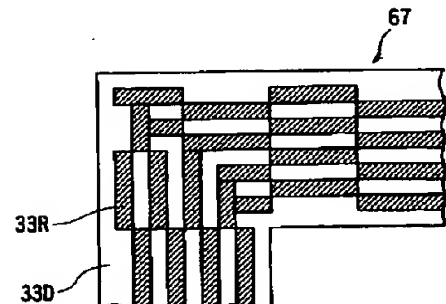


【図 3】



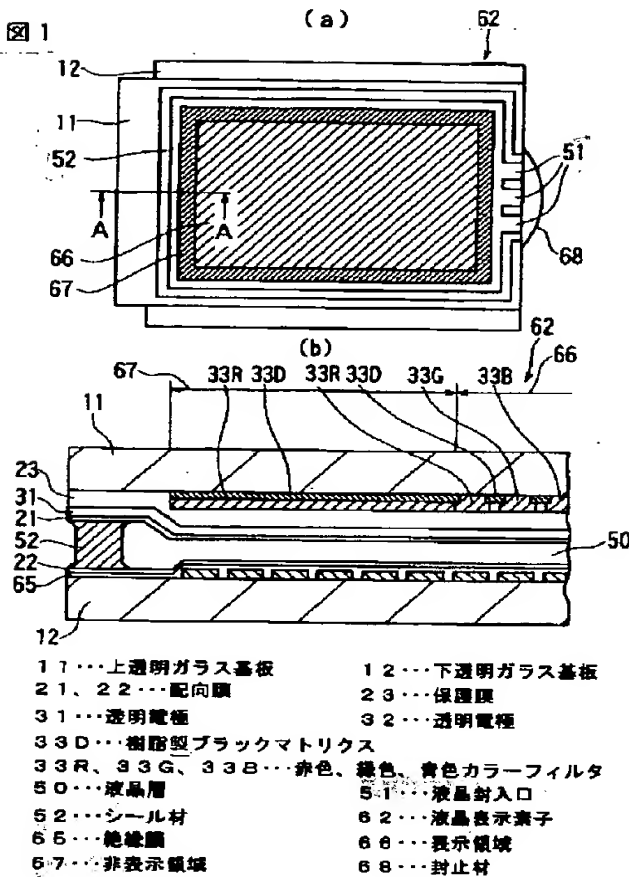
【図 4】

図 4



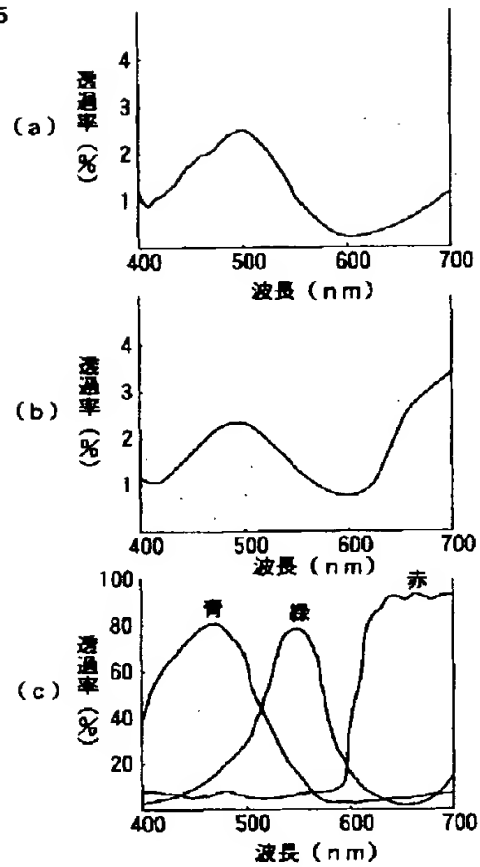
【図1】

図1



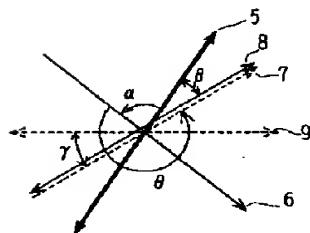
【図5】

図5



【図8】

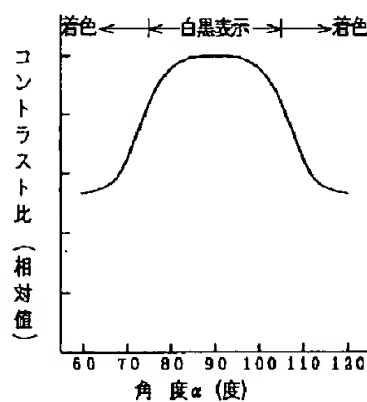
図8



- 5...一軸性複屈折部材の光学軸
6...上電極基板の液晶配列方向
7...下電極基板の液晶配列方向
8...上偏光板の偏光軸又は吸収軸
9...下偏光板の偏光軸又は吸収軸

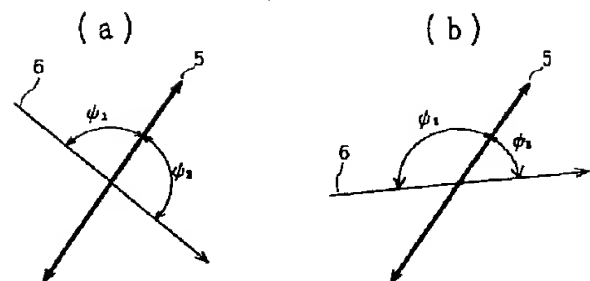
【図9】

図9

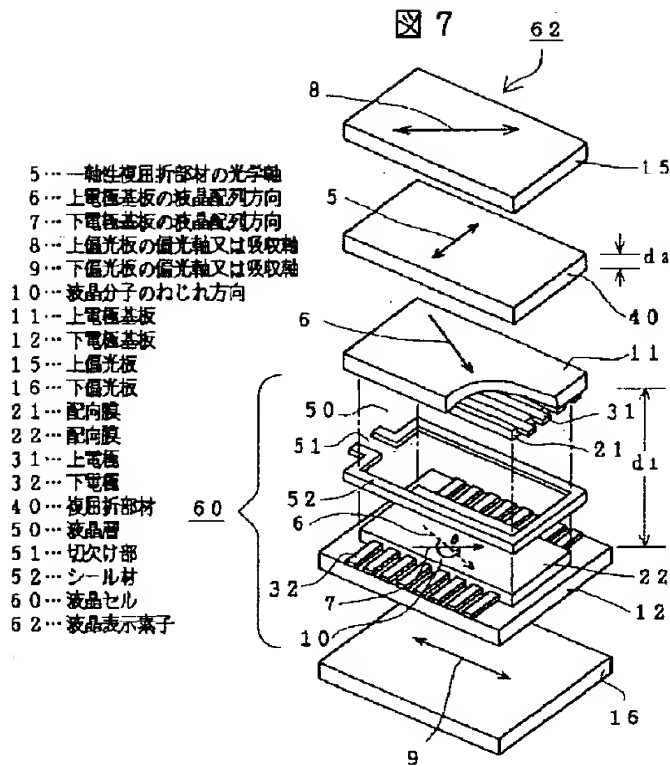


【図11】

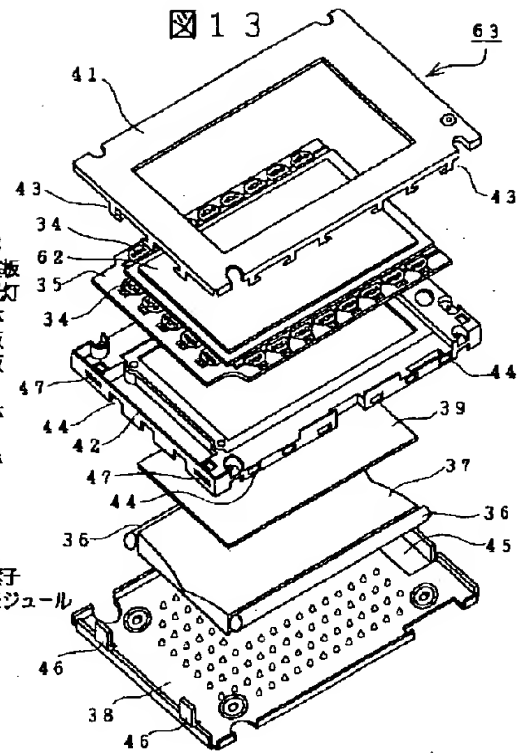
図11



【図7】

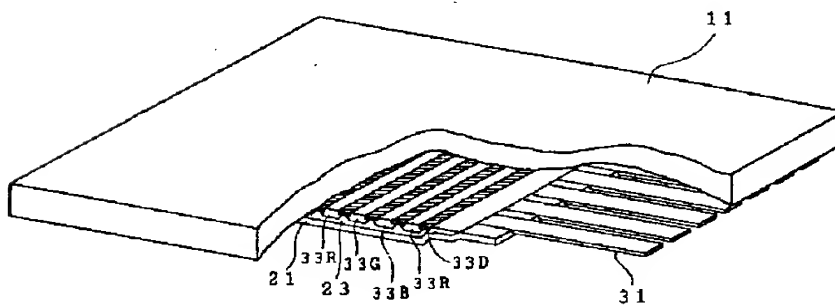


【図13】



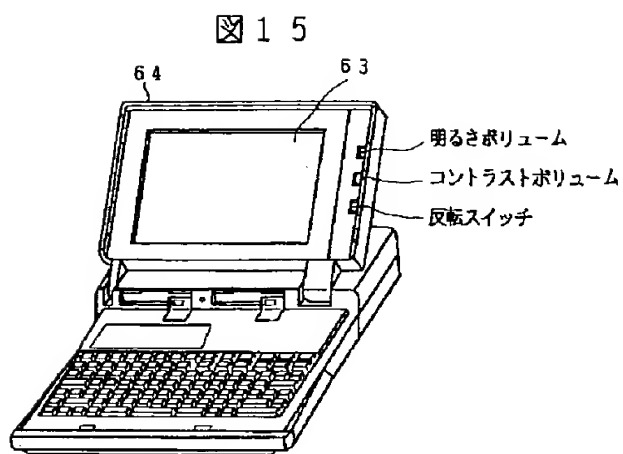
【図12】

図12



- 11...上電極基板
 21...配向膜
 23...平滑層
 33D...光遮光膜
 33R...赤フィルタ
 33G...緑フィルタ
 33B...青フィルタ

【图 15】



- 34…駆動用IC
- 48…コントロール用LSI
- 49…マイクロプロセッサユニット
- 62…液晶表示素子
- 63…液晶表示モジュール
- 64…ラップトップパソコン

【例 16】

